Le tissu osseux

I. Définition

Le tissu osseux, comme le tissu cartilagineux, est un « tissu squelettique », c'est un tissu conjonctif spécialisé, caractérisé par la nature solide de la Matrice Extra Cellulaire, qui a la particularité d'être minéralisée. Il joue un rôle de support et de locomotion, de protection des organes vivants, un rôle métabolique et hématopoïétique.

Il est en remaniement ou renouvellement constant (remodelage osseux), c'est-à-dire résorption des tissus anciens par les ostéoclastes (destruction ostéoclastique)et formation d'autres nouveaux tissus par les ostéoblastes (construction ostéoblastique).

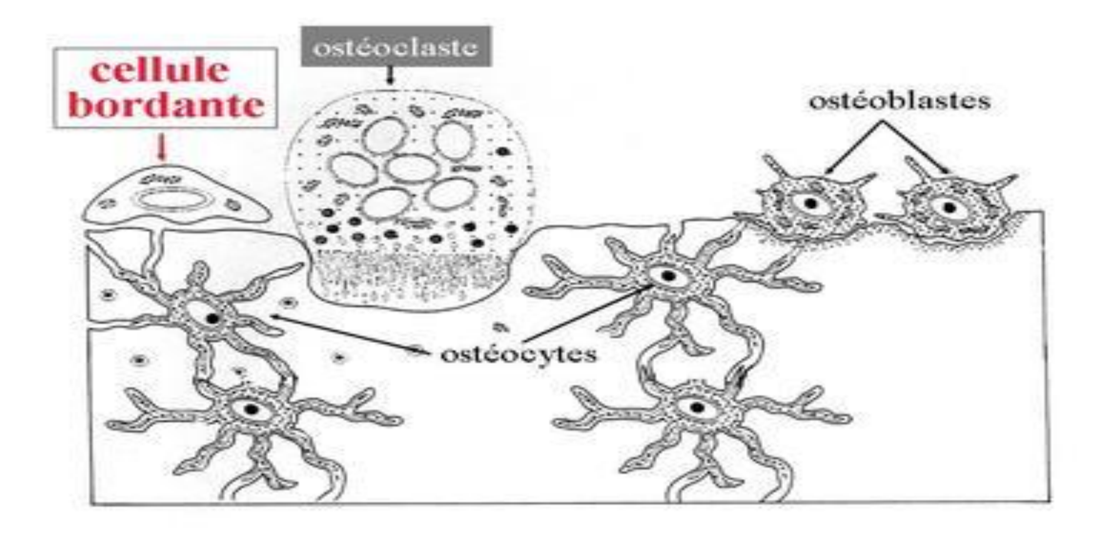
II. Constituants

Comme tous les tissus conjonctifs, le tissu osseux est composé de cellules et de matrice extra cellulaire (substance fondamentale et fibres).

II.1.Les cellules

Les cellules sont divisées en deux groupes qui vont participer au renouvellement permanent du tissu osseux :

- **Les cellules ostéoformatrices** : élaborent le tissu osseux (*cellules bordantes* appelée aussi ostéoprogénitrices, *ostéoblastes*, *ostéocytes*).
- **Les cellules ostéorésorbantes** : représentées par les *ostéoclastes*, elles assurent la résorption du tissu osseux (détruisent le tissu osseux ancien).



LES CELLULES DU TISSU OSSEUX

II .1.1.Les cellules ostéoformatrices

a) Les cellules bordantes (ostéoprogénitrices)

Généralités	Morphologie
- Cellules ostéoformatrices au repos. - Elles se disposent en une couche unicellulaire à la surface du tissu osseux minéralisé (**bordent** la surface de tissu). - Elles vont se différencier en ostéoblastes.	- Cellules aplaties possédant peu d'organites cellulaires. - Elles sont reliées entre elles, ainsi qu'avec les ostéocytes voisins, par des jonctions communicantes**.**

b) Les ostéoblastes

Généralités	Morphologie
- Cellules ostéoformatrices actives et jeunes, situées à la surface du tissu osseux en croissance sous forme de cellules jointives communiquant entre elles et avec les ostéocytes par des jonctions communicantes. - Elles synthétisent les constituants du tissu osseux. - Leurs devenirs: transformation en ostéocytes, mise au repos, mort.	- Cellules cubiques ou polyédriques (étoilées), riches en organites cellulaires. - Elles envoient des expansions cytoplasmiques (prolongements) s'enfonçant dans la matrice osseuse.

c) Les ostéocytes

Généralités	Morphologie
- Les plus nombreux. - Situés dans l'épaisseur de la matrice osseuse, siégeant dans des logettes (ostéoplastes) d'où partent des canalicules contenant leurs prolongements cytoplasmiques reliés entre eux par des jonctions communicantes. - Ils sont moins actifs que les ostéoblastes. - Ils ne se devisent pas et meurent sur place	- Cellules petites, fusiformes, aplaties, avec un noyau condensé et central possédant peu d'organites.

II .1.2.Les cellules ostéorésorbantes

d) Les ostéoclastes

Généralités	Morphologie
- Assurent la résorption (destruction) du tissu osseux au cours des remaniements (renouvellements) osseux. Cette activité ostéoclastique est permanente et nécessaire au maintien de la solidité osseuse en synergie avec l'activité ostéoblastique. - Hautement mobiles, se déplacent d'un site de résorption à un autre.	-Très volumineuses, de forme arrondie ou ovalaire, plurinucléaires (30-50 noyaux). - Le cytoplasme contient de nombreux lysosomes et vacuoles. - La face en rapport avec la substance osseuse présente une bordure en brosse ; à ce niveau le tissu osseux présente une lacune :**lacune de HOWSHIP (lacune de résorption)**

II.2.La matrice extracellulaire (matrice osseuse)

La matrice osseuse est peu hydratée, elle représente 92 –95 % du volume tissulaire, elle contient deux parties :

- **Partie organique ou matrice organique (22%) appelée ostéoïde** composée de :
  - Substance fibrillaire ou fibres (90%) : collagène I (80%) , collagène III(10%) ,quelques fibres élastiques.
  - Substance interfibrillaire (10%) : protéoglycanes ,glucosaminoglycanes

- **Partie inorganique ou matrice minérale (69 %)** composée de **sels minéraux :**
  - Riche en sels de calcium et de phosphore : phosphate tricalcique, bicarbonate de calcium, fluorure de calcium, citrate de calcium. Les sels de calcium et de phosphore forment des **cristaux d'hydroxyapatite** : **10 Ca 6(PO4)2(OH)**
  - Ions strontium, magnésium, zinc, plomb.

III. Classification

III.1.Classification anatomique

<u>On distingue selon la forme :</u>

- Os longs : fémur, tibia, radius, cubitus
- Os courts : phalanges
- Os plats : omoplate, crane, bassin

Les os sont entourés par deux enveloppes de tissu conjonctif :

- **Périoste** : enveloppe conjonctive externe de l'os qu'il recouvre entièrement sauf au niveau des surfaces articulaires (présence du cartilage articulaire). Il est constitué de 2 couches:

  - Couche externe fibreuse : constituée d'un réseau dense de fibres de collagène
  - Couche interne cellulaire : abrite des cellules mésenchymateuses, cellules bordantes ,ostéoblastes, ostéoclastes.

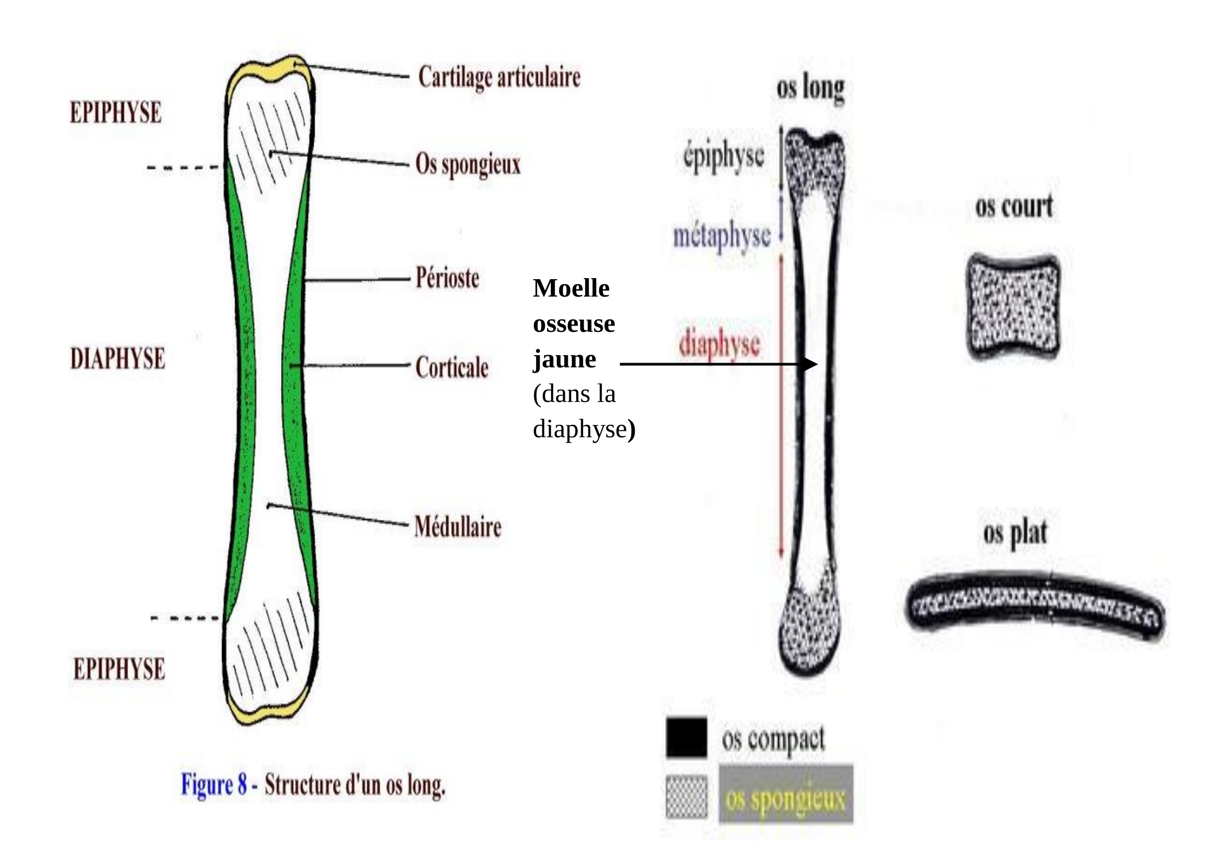
- **Endoste** : enveloppe conjonctive interne de l'os, composée de 2 couches :

  - Couche externe : formée de tissu conjonctif lâche
  - Couche interne cellulaire : contient des cellules identiques à celles du périoste cellulaire.

Ces enveloppes (surtout le périoste) permettent l'accroissement en épaisseur de l'os (ostéogénèse) par des dépôts successifs d'os lamellaire, chez l'adulte, elles assurent le remodelage osseux et la réparation en cas de fracture.

On distingue 3 parties dans **l'os long** :

- Epiphyse, métaphyse, diaphyse



III.2.Classification histologique

Le tissu osseux est classé en deux types :

- Tissu osseux primaire non lamellaire (fibreux, réticulée)
- Tissu osseux lamellaire : il se divise en deux :
  - le tissu osseux haversien (compact)
  - le tissu osseux spongieux (trabéculaire)

A. Le tissu osseux primaire non lamellaire (fibreux, réticulée) :C'est un tissu osseux immature de type fibreux, et le premier tissu osseux formé, il est observé dans 3 conditions :

- chez le fœtus, au cour du développement osseux
- chez l'adulte ou l'enfant durant le remodelage osseux, faisant suite à une fracture
- chez l'adulte : persiste dans l'os mandibulaire (mâchoire inférieur), racine des dents, zone d'insertion des tendons sur l'os.

Il est constitué :

- Des fibres de collagène non orientées, entrecroisées, éparpillées dans tous les plans de l'espace et ne s'organisent pas en lamelles.
- De nombreux ostéocytes.
- Une matrice osseuse malléable et une faible minéralisation par rapport au tissu osseux lamellaire.

Sa durée de vie est courte, car il sera rapidement remplacé par le tissu osseux lamellaire.

B. Le tissu osseux lamellaire

C'est l'os adulte qui remplace le tissu osseux fibreux, il est résistant et organisé en **lamelles osseuses circulaires et concentriques** (même centre). Chaque lamelle osseuse est formée de fibres de collagène parallèles et circulaires, de matrice minérale et de substance inter-fibrillaire. Les ostéocytes sont localisés de manière ordonnée et circulaire entre les lamelles osseuses,

B.1.Tissu osseux compact ou haversien: C'est un tissu osseux lamellaire .Il est composé par la juxtaposition **d'ostéones cylindriques ou système de Havers** (les lamelles osseuses forment des ensembles circulaires nommées **ostéones),** le diamètre de chaque ostéone est de **200 à 300 um .**

L'ostéone est formé de plusieurs lamelles osseuses ; chaque lamelle est constituée de :

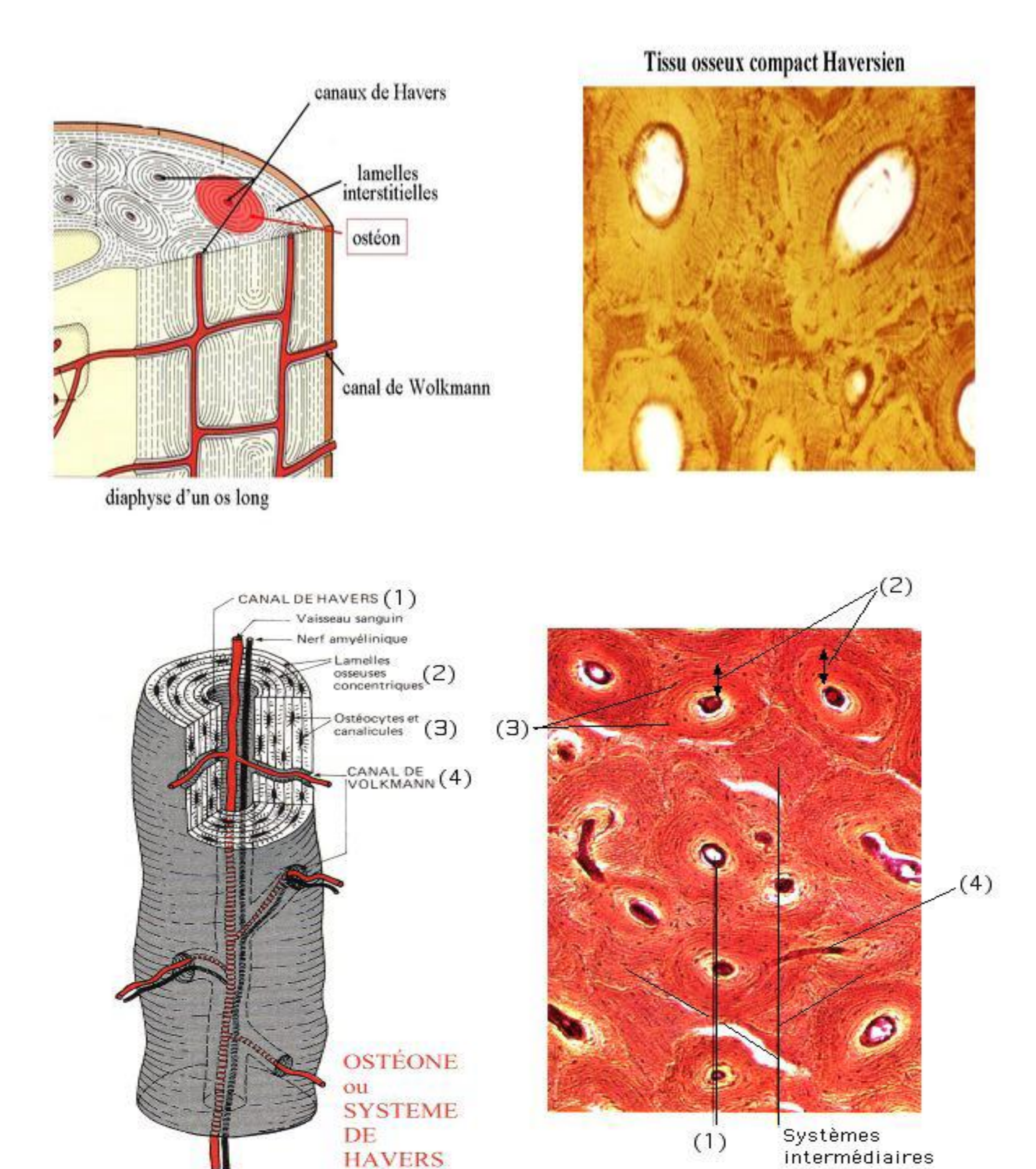
- Fibres de collagène orientées, circulaires formant des structures **en lamelles superposées** ;
- Matrice minérale et de substance inter-fibrillaire

Les ostéocytes sont localisés de manière circulaire et ordonnée entre les lamelles.

L'ostéone est centré par **le canal de Havers**, et les ostéones sont reliés les uns aux autres ainsi qu'avec la surface de l'os par **des canaux de Wolkmann** .Les canaux de Havers et de Wolkmann sont richement vascularisés et innervés.

Les ostéones sont séparés par des ostéones incomplets (anciens ostéones) qui dérivent de la résorption partielle des ostéones complets (jeunes ostéones) ; les lamelles osseuses formant ces ostéones incomplets sont nommées : **lamelles osseuses interstitielles**

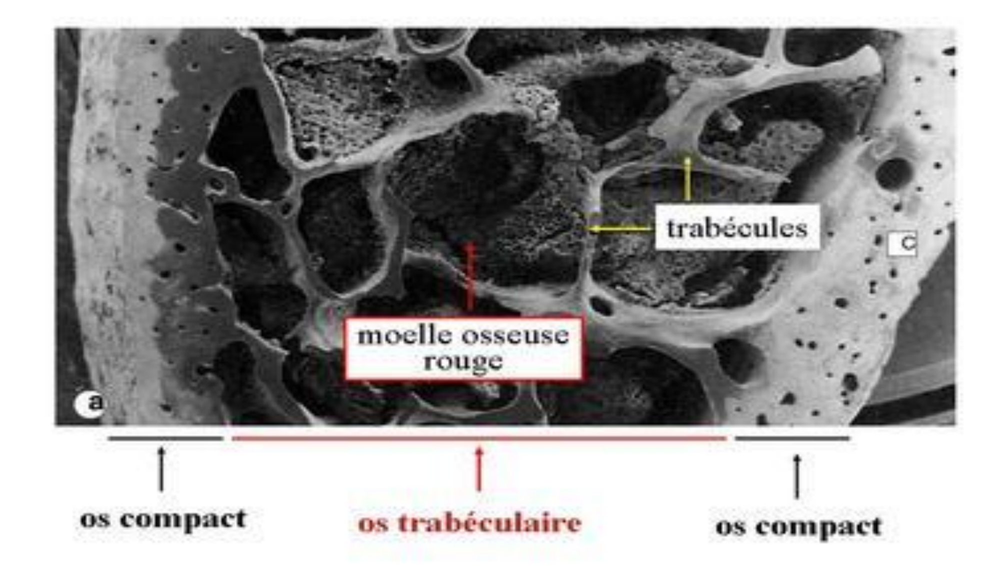
C'est un **tissu cortical** situé au pourtour des os courts, des os plats et des os longs. Il constitue une enveloppe résistante de l'os



B .2.Tissu osseux spongieux ou trabéculaire

C'est un tissu lamellaire formé par un **réseau de trabécules osseuses** (travées osseuses ou lamelles).Ces travées osseuses séparent des cavités ou **espaces ostéo-médullaires** ; qui renferment des **vaisseaux sanguins** et de la **moelle osseuse rouge** contenant des cellules souches hématopoïétiques.

C'est un **tissu médullaire** situé à l'intérieur des épiphyses des os longs, l'intérieur des os plats et des os courts.


trabécules
C
moelle osseuse rouge
a
os compact
os trabéculaire
os compact